

# 基于掌上型电脑的核数据采集系统的研究

马英杰, 周蓉生, 刘银兵, 袁启兵

(成都理工大学, 成都 610059)

摘要: 针对目前数据采集系统的现状, 对基于掌上型电脑的数据采集系统进行了研究。介绍了掌上型电脑的特点、Windows CE 环境下的程序开发, 以及以掌上电脑为主机的数据采集系统的方案、硬件接口和软件等。

关键词: 掌上电脑; 数据采集; Windows CE; 接口

中图分类号: P631.4 文献标识码: A 文章编号: 1000-8918(2002)04-0315-03

目前, 微机化核数据采集系统的主控微机多采用笔记本电脑、单片机、嵌入式计算机等, 采用笔记本微机实现微机化方案, 功能强大, 通用性好, 但是, 它的功耗、体积和重量决定了它不适于野外现场测量; 单片机的功耗最低, 体积小、重量轻, 但是功能不够强大, 而且其输入、输出设备都需要自己组构, 工作量大, 开发周期长, 且通用性不好; 嵌入式微机的功耗较低、体积小、重量轻, 功能较强, 但是也需要自己配备输入、输出设备, 仍存在工作量及开发周期的问题。而掌上型电脑的功耗低, 体积小、重量轻, 便于携带, 功能较强, 集输入输出设备为一体, 采用 Windows CE 系统, 可直接移植微机上开发的程序, 起点高, 开发周期短, 见效快, 应用软件的开发和更新十分方便, 由于采用标准窗口界面, 操作简单易学, 所以我们对基于掌上型电脑的数据采集系统进行了研究。

## 1 掌上型电脑简介

掌上电脑的体积轻巧, 重量很轻。研究使用联想天玑 2000 型掌上电脑, 其液晶显示屏带 EL 背光和压感输入, 显示字体既清晰又不反光。一般为 32 位 RSIC 处理器、16MRAM、32MRROM 的高配置。配有内置 Modem、红外通信端口、通用电话端口, 多用适配器接口和 CF 卡扩展插槽, 提供给用户完整的数据交换方案。这就使得用户采集的数据能够很容易地通过串口、红外通信端口传送到桌面 PC, 实现进一步数据处理工作。另外, 其强大的网络功能为远距离交换数据信息提供了可能。其电池性能相

当卓越, 经微软测试程序检验, 可不间断使用 25 h, 真正方便了用户, 是移动用户工作中不可多得的工具。

Windows CE 是最新、最小型, 也是争议最多的一个非常有趣的 Microsoft Windows 操作系统。Windows CE 的设计思路是一种小型的、基于 ROM 的、具有 Win32 子集 API 的操作系统。Windows CE 不与 MS-DOS 或 Windows 向后兼容。它也不是为企业计算而设计的全能操作系统。相反, Windows CE 是一个轻量级、多线程、带有可选图形用户界面的操作系统, 其优势在于它的低功耗、小体积(重量)、Win32 API 子集, 可以移植 Windows 程序。但 Windows CE 设备中的资源很少, 几乎没有用于大量存储的硬盘, 所以就无法通过数据交换到硬盘来创建虚拟 RAM, 这就使得 Windows CE 程序几乎都运行在低内存的环境中。内存分配经常会因为缺少资源而失败。当空闲内存达到一个很低的危险水平时, Windows CE 可能会自动终止程序。这种对 RAM 的限制对 Windows CE 程序造成了极大的影响, 并且是将现有的 Windows 程序向 Windows CE 移植的主要困难之一<sup>[1,2]</sup>。

## 2 系统的构成及接口

掌上型电脑的数据采集系统, 主要由完成数据采集的外部硬件设备、掌上电脑和连接两者的接口电路及其数据处理软件组成。由外部硬件完成信号的初步采集, 采集得到的数据经接口电路传送给掌上电脑, 由掌上电脑完成数据的处理、保存和显示等。

由于掌上电脑可以提供 2 种接口方式: 串行接口、红外线接口。红外线接口对物理位置, 温度等要求严格, 而且开发难度大, 而串行通信技术已经发展的比较成熟, 没有红外接口的上述缺点, 其传输速率也能满足要求, 因此, 我们选用串行接口实现信息交换<sup>[3,4]</sup>。这种方案的特点是

1. 充分利用了计算机科学的最新成果和掌上电脑强大的文件管理、图形显示和通信功能, 节省开发时间和成本;
2. 采用面向对象高级语言编制数据采集软件, 缩短开发周期, 软件便于维护, 易于升级;
3. 掌上电脑轻巧, 便于携带, 降低了整个系统的功耗、体积和重量。

由于外部串口信号和 RS-232 串行通信的标准电平的电平不匹配, 必须进行二者之间的电平转换。在此使用的集成电平转换芯片 MAX232 为 RS-232 CMOS/TTL 电平转换芯片。该芯片使用单 +5 V 电源供电, 再配接 4 个 1 μF 电解电容即可完成 RS-232 电平与 TTL 电平之间的转换。串口接口的硬件电路如图 1 所示。

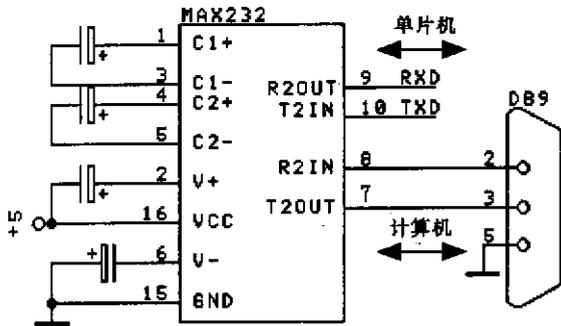


图 1 串口接口电路

采用专用串口通信芯片 MAX232 的优点有: ①驱动和接受电路组合在同一芯片上, 使用方便; ②内置电源变换电路, 直接将 +5V 电源变换为 (10V, 用于 RS-232 通信。系统中采用外部电路作为下位机, 掌上电脑作为上位机, 二者通过 RS-232 串行口接收或上传数据和指令。

### 3 软件

基于掌上电脑 Windows CE 环境下的软件开发, 采用的是 Microsoft Visual C++ for Windows CE 语言, 在微机上进行开发的。由于都是 C++ 语言, 可以部分移植 Windows 下的应用程序, 但由于 Windows CE 采用的是 Win32 API 子集, 所以原

Windows 下的东西并不能全搬, 受到很大的限制, 这是 Windows CE 下编程的难点。

#### 3.1 多线程技术

由于数据采集是通过串口传输数据的, 所以在此软件中重要的就是完成串口的通讯功能。通常, 在开发基于 Windows 系统的应用程序过程中, 大多采用消息驱动方式编写, 每一条消息都对应各自的响应函数。例如, 当用户通过键盘 (输入笔) 或者鼠标选中菜单等对象时, 系统就产生并向该应用程序对象发送一个 WM\_COMMAND 消息, 程序会自动响应该消息, 执行相应的函数。但由于 Windows CE 不支持重叠 I/O, 因此不能从主线程或已经创建了窗口的任意线程读或写大量的串行数据。因为这些线程还负责处理用于它们窗口的消息队列, 不能阻塞它们, 让它们等待相对较慢的串行读或写操作。所以我们采用多线程设计, 主线程负责文件管理、定时器、用户交互输入、输出的管理, 而设计一个单独的子线程来负责后台串行端口的通讯。其运行结构如图 2 所示。

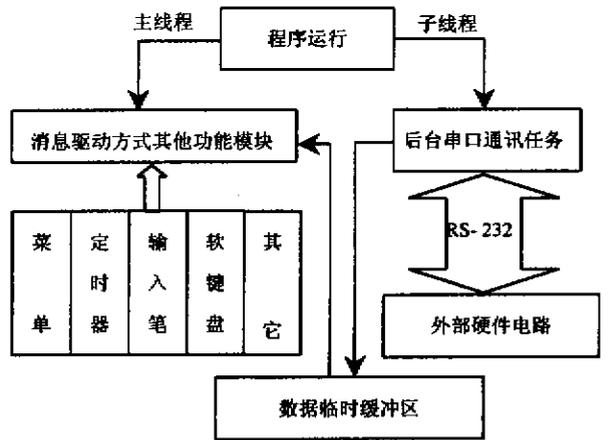


图 2 软件系统的多线程结构

在软件开发中, 设计专门的通信类来封装串口操作 API(application programming interface 应用程序编程接口)编写软件的线程结构以及串口操作, 创建线程的 API 函数是: CreateThread<sup>[1,2]</sup>, 其说明如下:

```
HANDLE CreateThread(
    LPSECURITY_ATTRIBUTES lpThreadAttributes,
    DWORD dwStackSize,
    LPTHREAD_START_ROUTINE lpStartAddress,
    LPVOID lpParameter,
    DWORD dwCreationFlags,
```

LPDWORD lpThreadId);

lpThreadAttributes:指向 LPSECURITY\_ATTRIBUTES 结构的指针,主要指示是否可以被继承,Windows CE 不支持该参数,必须被设置为 NULL。

dwStackSize:表示线程使用的堆栈空间大小,Windows CE 忽略该参数,因此应该设置为 0。

lpStartAddress:指向线程例程的执行。

lpParameter:传递给线程函数的一个参数。

dwCreationFlags:控制线程的标志,如果为零,线程会立即执行;如果为 CREATE - SUSPENDED,则被创建的线程将处于挂起状态,并且必须调用 ResumeThread 来继续执行,但并不马上开始。

lpThreadId:指向接收新创建线程的 ID 值的 DWORD 的指针。

### 3.2 串口通讯

在 Windows CE 系统中,禁止应用程序直接和硬件设备打交道。设所有对设备的操作为文件操作,开发者只能使用 Windows CE 提供的 API 函数,通过驱动程序控制硬件设备。系统为每一个文件操作开辟了可定义大小的缓冲区,数据进出缓冲区由操作系统后台完成,因此,对该缓冲区进行读写操作,就实现了对设备的读写。这一点,与 Windows 系统下的串口通讯基本一致。

掌上电脑向外部硬件发出的控制命令包括启动工作、读取数据等。外部硬件向掌上电脑回送采集得到的数据等信息。

## 4 初步应用

图 3 为应用该数据采集系统获取的<sup>55</sup>Fe 源的谱线图。由此可见,掌上电脑用于数据采集系统是可行的。

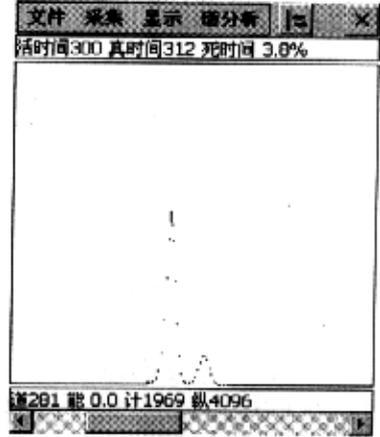


图 3 <sup>55</sup>Fe 源的谱线

## 5 结论

掌上型电脑的功耗低,体积小,重量轻,便于携带,功能较强,采用 Windows CE 系统,可直接移植微机上开发的程序,起点高,开发周期短,见效快,应用软件的开发和更新十分方便,由于采用标准窗口界面,操作简单易学,更适合于室外的现场工作。可以配接在便携式数据采集系统中广泛的使用。

致谢:工作中曾受到苗放教授、方方教授等同事的支持和帮助,在此表示感谢。

### 参考文献:

- [1] Douglas Boling. Microsoft Windows CE 程序设计[M]. 北京博彦科技发展有限公司译. 北京:北京大学出版社,1999.
- [2] 微软公司. Microsoft Windows CE 开发人员指南系列[M]. 希望图书创作室译. 北京:北京希望电子出版社,1999.
- [3] 张昆藏. IBM/XT 微型计算机接口技术[M]. 北京:清华大学出版社,1991.
- [4] 于英民,孙全,莫玮. 计算机接口技术[M]. 北京:电子工业出版社,1996.

## DATA COLLECTING SYSTEM ON PALMSIZE COMPUTER

MA Ying-jie, ZHOU Rong-sheng, LIU Yin-bing, YUAN Qi-bing

(Chengdu University of Technology, Chengdu 610059, China)

**Abstract:** The structure of the data collecting system and the interface circuit were designed in terms of characteristics and conditions of Palmsize Computer, and software for Windows CE was developed by using OOP language (C++) and multi-thread technology.

**Key words:** palmsize computer; data collecting; Windows CE; interface

作者简介:马英杰(1971—),女,成都理工大学任教,在读博士生。